

Александр Пархомов

ВОЗМОЖНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ЧЕРНЫХ ДЫР НА ЗЕМЛЕ И В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Приведены свидетельства очевидцев, наблюдавших объекты, имевшие вид светящихся шаров, но, в отличие от обычных шаровых молний, появляющиеся независимо от грозовой активности. Причем, наиболее очевидным их проявлением является притяжение окружающих предметов в радиусе до нескольких десятков метров. Обосновывается гипотеза о том, что эти объекты являются микроскопическими черными дырами.

Помимо шаровых молний, происхождение которых связано с грозами, а проявления имеют электромагнитный и термический характер, иногда наблюдаются объекты, имеющие вид светящихся шаров, но появляющиеся независимо от грозовой активности, причем наиболее очевидным их проявлением является притяжение окружающих предметов в радиусе до нескольких десятков метров. Вот несколько свидетельств очевидцев [1].

Село Гальцовка Змеиногорского района Алтайского края 30 ноября 1984 г.

«Светящийся шаровидный объект размером с футбольный мяч пролетел на высоте двух-трех десятков метров. Первый попавшийся на ее пути сарай с железобетонными столбами был раздавлен и повален. Пролетая далее над покрытым шифером жилым домом, объект оторвал вместе с гвоздями шифер с крыши дома и, приподняв весь этот шифер в воздух, потащил его за собой, разбрасывая по всей деревне. Пролетев над тракторной станцией, объект раздавил один сваренный из металлических уголков и покрытый брезентом каркас, а другой каркас начал двигаться по земле. Потом он был поднят в воздух, перенесен на 300 метров и мягко посажен на землю. Вес всего каркаса был не менее 100 кг».

Колташево Томской обл. 1987 г.

«Однажды, находясь за городом, отец шел со своей дочерью по тропинке через густую высокую траву. Отец шел впереди, а дочь следом за ним в метрах десяти от него. Неожиданно дочь вскрикнула, так как что-то ее толкнуло в ногу и она чуть не упала. Отец обернулся и увидел следующую картину. Рядом с дочерью над травой (на высоте 15–20 см) летел яркий светящийся шарик. Перед ним трава придавливалась к земле какой-то невидимой силой, а за ним эта же трава вытягивалась в направлении за летящим шариком, как будто увлекалась какой-то невидимой силой.

«...Шаровидный светящийся объект летел вдоль деревянного забора. При этом от забора последовательно одна за другой отрывались и отлетали доски, однако сам объект при этом продолжал лететь строго прямолинейно».

Прибалтика. 1 октября 1978 г.

«Над домом на высоте 5–6 метров пролетел светящийся изнутри шар. Из стены стали вылетать кирпичи и медленно опускаться на землю. Как только шар оказался над деревом яблони – оно вырвалось с корнем и мягко легло на землю. Со следующего дома сорвались листья шифера и полетели следом за шаром. В третьем доме при прохождении шара старушка, вязавшая чулок, воспарила к потолку и мягко опустилась обратно».

Во всех этих событиях проявляется действие силы, превосходящей земное тяготение на расстоянии порядка 10 метров от притягивающего объекта, имеющего вид светящегося шара радиусом от сантиметра до метра. Поскольку никакой разницы между действием на магнитные и немагнитные материалы нет, эта сила не связана с магнитным полем. Нет и признаков наличия сильного электрического поля. Если не изобретать новые сущности, остается предположить, что наблюдавшиеся шарообразные объекты являются источником сильного гравитационного поля. Нетрудно подсчитать, что на расстоянии 10 м силу гравитационного притяжения, равную земной, имеет объект массой 10^{13} кг. Примерно такую массу имеет вода в Черном море. Трудно представить, что столь малый объект может иметь столь внушительную массу. На самом деле, компактные супермассивные объекты уже давно являются предметом теоретических, а теперь уже и экспериментальных исследований. Это всем известные черные дыры.

Черная дыра – сгусток вещества настолько плотный, что его гравитация не позволяет свету выйти за пределы сферы, имеющей радиус $r_g = 2GM/c^2$ (M – масса черной дыры, кг, c – скорость света, м/с, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \text{ с}^2$ – гравитационная постоянная). Широко известны черные дыры с гравитационным радиусом несколько километров, возникающие в результате эволюции звезд, имеющих массу более трех солнечных. Поскольку эти объекты сами по себе практически ничего не излучают, обнаружить их трудно, но, тем не менее, это удастся сделать по косвенным признакам, по проявлениям их гравитации. В последние годы астрономам удалось обнаружить множество объектов, которые можно отождествить с такими черными дырами. Значительно более массивные черные дыры с массой до миллиарда солнечных обнаружены в ядрах галактик и в центрах шаровых звездных скоплений [2].

Идея о том, что черные дыры могут быть не только в дальнем космосе, но и буквально рядом с нами на Земле, на первый взгляд кажется абсурдной. Но масса черной дыры не обязательно должна быть очень большой. И если черные дыры имеют массу много меньше массы Земли, их присутствие в Земле вполне возможно. Такие объекты могли возникнуть, например, в самом начале формирования Вселенной [2]. Это так называемые «первичные» черные дыры. Возможны и иные механизмы возникновения относительно небольших черных дыр.

Широко распространено мнение о черных дырах как о «пожирателях» всего, что окажется недалеко от них. Отчасти это справедливо, если речь идет о черных дырах с большой массой. У черных дыр с достаточно низкой массой становится значительным противоположный процесс – квантовое испарение, при котором происходит *испускание* разнообразных элементарных частиц [3, 4]. В результате этого они постепенно «худеют», и, в конце концов, их существование взрывообразно завершается. Чем меньше масса черной дыры, тем короче ее жизнь. Черная дыра массой 10 тысяч тонн в вакууме взрывообразно разрушается за 1 секунду. Но если ее масса превышает миллиард тонн, она «живет» больше 10 миллиардов лет, и такие объекты доживают от «сотворения мира» до наших дней. Поразительно, что при столь большой по человеческим меркам массе размер таких черных дыр меньше размера

атомного ядра. Поэтому их называют *микроскопическими* черными дырами (МЧД), и их можно рассматривать как своеобразные элементарные частицы, взаимодействующие с окружающей средой практически только гравитационно. Для оценки производимых такими объектами эффектов нет необходимости знать ее «устройство», так как взаимодействие происходит на расстояниях много больше r_g . МЧД можно рассматривать просто как точечный гравитирующий объект. Такое рассмотрение [5, 6] приводит к соотношениям:

1. Потери энергии на единице пути, Дж/м

$$dE/dx = 130 G^2 M^2 \rho / V^2$$

2. Длина пробега до остановки, м

$$X = 1,9 \cdot 10^{-3} V_0^4 / G^2 M \rho$$

3. Время движения до остановки, с

$$t = 2,6 \cdot 10^{-3} V_0^3 / G^2 M \rho$$

4. Доля энергии, теряемой на пути Δx

$$\Delta E/E = 260 G^2 M \rho \Delta x / V^4,$$

где M – масса черной дыры, кг, V – скорость черной дыры, м/с, ρ – плотность среды, кг/м³, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ м³/кг с².

Важно отметить, что взаимодействие микрочерных дыр с окружающим веществом резко возрастает при снижении скорости.

Наиболее вероятные массы МЧД, движущихся в околоземном пространстве, около 10^{13} кг [6,7]. Расчет по приведенным формулам показывает, что движущаяся в среде с плотностью воды черная дыра такой массы при начальной скорости 10 км/с остановится через 2 миллиона лет, пройдя расстояние 13 парсек. Исходя из этих оценок, можно уподобить МЧД слабовзаимодействующей элементарной частице, по проникающей способности превосходящей даже нейтрино. Но МЧД – это частица, у которой слабость взаимодействия, как мы увидим, может обернуться очень даже заметными эффектами.

Возникает вопрос: как такие экзотические объекты могут появиться в околоземном пространстве и в недрах Земли? На самом деле, наоборот, Земля появилась около МЧД. Земля, как и другие планеты, образовалась из газопылевого облака. Чтобы этот процесс начался, нужны «затравочные» центры. Согласно [3], такими центрами были именно небольшие черные дыры. Благодаря гравитации черных дыр произошло быстрое «слипание» вещества протопланетного облака в несколько комков. Так возникли планеты и их спутники. А черные дыры сохранили свое орбитальное движение около возникших планет. Так как микрочерные дыры обладают ничтожно слабым сопротивлением движению в веществе, их орбиты могут полностью или частично находиться в недрах планеты.

Итак, Земля окружена облаком из МЧД, движущихся по различным орбитам. Траектории некоторых МЧД в перигеях проходят в недрах Земли. Такие прохождения вследствие крайней малости потерь энергии чрезвычайно слабо меняют параметры орбиты. И все же, за миллиарды оборотов эти изменения накапливаются, в результате чего апогей орбиты приближается к поверхности Земли [6–8]. После погружения апогея в недра Земли наиболее сильное торможение происходит уже не в перигеях, а в апогеях, где скорость минимальна, так как потери энергии МЧД на единицу пути при снижении скорости резко возрастают ($\sim 1/V^4$). В результате этого малая полуось орбиты уменьшается, и движение МЧД в недрах Земли становится близким к радиальным колебаниям с очень низкой скоростью в апогеях. При достаточно малой

скорости относительно вещества Земли (десятки m/c) в апогеях торможение становится настолько сильным, что МЧД «застревает». Происходит это недалеко от земной поверхности, так как «углубление» апогеев – процесс очень медленный. «Застреванию» способствует наличие неоднородностей гравитационного поля, поэтому наиболее вероятными местами нахождения МЧД являются горные массивы и разломы. Длительность процесса поглощения Землей МЧД зависит от их массы. Для поглощения МЧД массой 10^{17} кг достаточно нескольких столетий, для МЧД массой 10^{13} кг этот процесс затягивается до нескольких миллиардов лет [6].

Обычно, когда заходит речь о черных дырах в Земле и околоземном пространстве, возникает мысль о том, что близкорасположенные объекты, имеющие столь большую массу, не заметить было бы невозможно, а поэтому их нет и быть не может. Но оценки показывают, что обнаружить эти необычные объекты не так-то просто.

МЧД в недрах Земли и вблизи ее поверхности можно разбить на три группы [6,8]:

- космические, движущиеся со скоростью около 10 км/с и выше. Это МЧД, движущиеся в гравитационном поле системы Земля-Луна и пронизывающие Землю в перигеях, а также приходящие из дальнего космоса;
 - МЧД, захваченные веществом Земли.
 - медленные МЧД, имеющие скорость до нескольких десятков m/c ;
- Рассмотрим возможные проявления МЧД, принадлежащих к каждой из этих групп.

Космические МЧД

Пронизывая Землю, космические МЧД передают часть своего момента импульса, меняя скорость ее вращения. Можно ли заметить такое событие, измеряя изменения скорости земного вращения? Оценка [6] показывает, что прохождение сквозь Землю МЧД с массой 10^{13} кг со скоростью 11 км/с вызывает относительное изменение скорости вращения Земли не больше $7 \cdot 10^{-20}$, что лежит далеко за пределами возможностей современных измерений.

Кроме того, сделана оценка масштаба эффектов, которые можно ожидать вблизи траектории пролета космической МЧД. В зоне радиуса порядка $0,5$ мм в воздухе и $0,05$ мм в твердом веществе произойдут значительные изменения вещества: сильный нагрев, разрушение кристаллической решетки, химические изменения и т.п. На расстоянии до 8 м притяжение к МЧД превысит вес объектов. Но ввиду кратковременности воздействия (тысячные доли секунды) приобретаемая скорость невелика: около 10 см/с на расстоянии 1 м. Человек, находящийся недалеко от траектории пролета космической МЧД, услышит хлопок, связанный с процессами в ближней к траектории зоне и, возможно, увидит небольшие передвижения некоторых предметов. Скорее всего, он не обратит на эти явления никакого внимания, так как разнообразных звуков и вибраций в окружающей нас среде более чем достаточно.

Приборная регистрация космических МЧД вполне реальна. Для этого необходимо организовать сеть гравиметрических станций. Так как продолжительность гравитационного импульса, связанного с действием МЧД, пролетающей на расстоянии несколько километров со скоростью ~ 10 км/с, порядка нескольких секунд, используемые приборы должны обладать достаточно большим быстродействием. Попытку регистрации импульсных изменений гравитационного поля предпринял А.П. Трофименко с использованием вариометра Е-60 на Обнинской геофизической обсерватории и с использованием гравиметров Scintrex CG-3 в Институте геологии и

разработки горючих ископаемых (Москва) [3]. Зарегистрировано несколько гравитационных всплесков, похожих на эффект от прохождения космических МЧД.

Захваченные МЧД

Можно ли обнаружить МЧД, захваченные недалеко от поверхности Земли? В принципе, они могут быть обнаружены по гравитационным аномалиям, тепловыделению и излучению частиц высокой энергии при квантовом испарении.

Гравитационные аномалии на поверхности Земли достигают величины $5 \cdot 10^{-4}$ от нормальной силы тяжести [9]. Такие аномалии могут создавать МЧД массой 10^{13} кг, находящихся на расстоянии 370 м, 10^{15} кг, находящихся на расстоянии 3,7 км и массой 10^{17} кг на расстоянии 37 км. Таким образом, наличие черных дыр значительной массы в земной коре не противоречит имеющимся знаниям о гравитационном поле Земли.

Рассмотрим возможные термические явления, связанные с захваченными МЧД. Известны два механизма выделения энергии МЧД: аккреционный (поглощительный) и испарительный [3, 4]. Мощность, выделяемая при *аккреции* вещества литосферы на МЧД, можно оценить по формуле $k = 1,5 \cdot 10^{-19} M^2$ Вт. Например, МЧД массой 10^{13} кг выделяет мощность $1,5 \cdot 10^7$ Вт.

Энерговыведение, связанное с *квантовым испарением*, растет по мере уменьшения массы МЧД: если при массе 10^{15} кг выделяемая мощность составляет $3 \cdot 10^3$ Вт, причем преобладает бесследно уходящее нейтринное излучение, то при массе 10^{13} кг – $6 \cdot 10^7$ Вт (доля легко регистрируемых видов излучения – фотонов, заряженных лептонов, барионов – составляет 40%). МЧД массой 10^7 кг полностью испаряется за 1 с, выделяя взрывообразно энергию 10^{24} Дж. Находящиеся вблизи поверхности Земли объекты со столь высоким энерговыведением производили бы термические и радиационные эффекты, которые невозможно было бы не заметить. Но вышеприведенные оценки сделаны для МЧД, испаряющихся в вакууме. Они сильно преувеличивают величину эффектов, потому что не учитывают взаимодействие МЧД со средой. Микрочерная дыра в недрах Земли находится в состоянии равновесия *испарения* – с одной стороны, и *поглощения* окружающего вещества – с другой, в результате чего энерговыведение становится значительно ниже, чем в вакууме. В итоге, термический эффект от МЧД может быть малозаметным: согласно оценке [6], МЧД массой 10^{13} кг, возможно, повышает температуру на расстоянии 1 км всего на $0,001^\circ\text{C}$. Практически незаметными на таком расстоянии являются также эффекты от частиц, испускаемых при квантовом испарении МЧД.

Медленные МЧД

Медленные МЧД, имеющие скорость десятки м/с, могут появиться вблизи поверхности Земли двумя путями:

Во-первых, это могут быть движущиеся по орбите объекты в стадии, предшествующей погружению апогея в недра Земли.

Во-вторых, это могут быть объекты, застрявшие недалеко от поверхности Земли. Как показано выше, незаметное наличие МЧД вблизи поверхности Земли вполне возможно, особенно около горных массивов и геологических разломов. Сидит черная дыра в своем «гнезде» непрочно, и в результате землетрясения, постепенных геологических изменений или иного воздействия она может сорваться со своего места, после чего «проваливается» к центру Земли и, совершив одно или несколько колебаний, застревает в новом положении. А может и выйти из земных недр на поверхность. Причем, она может некоторое время «скользить» вдоль поверхности Земли, не проваливаясь в земные недра. Это связано с тем, что сила торможения МЧД при приближении к поверхности Земли, согласно уже приводившемуся выражению

$F_x = -dE/dx = 130G^2M^2\rho/v^2$, резко возрастает из-за того, что в сферу ее действия все больше включаются недра Земли, имеющие плотность более чем в тысячу раз больше плотности воздуха. При достаточно малой вертикальной компоненте скорости (для МЧД с массой 10^{13} кг несколько см/с) сила торможения на высоте порядка 1 м становится равной силе земного притяжения, и дальнейшее сближение с поверхностью Земли прекращается. В то же время, ограничений на движение в горизонтальной плоскости не возникает.

Рассмотрим эффекты, которые должна вызывать движущаяся с небольшой скоростью над поверхностью Земли МЧД массой 10^{13} кг. Отметим, прежде всего, что из-за ничтожности размеров микрочерную дыру увидеть невозможно. Но можно заметить возникающее около нее облако плазмы. В непосредственной близости от микрочерной дыры, находящейся в воздухе, в области размером порядка 1 см сила гравитационного притяжения достаточна для возбуждения и ионизации атомов окружающей среды. Возбуждение и ионизация, кроме того, вызывается частицами, испускаемыми при «испарении» МЧД. В результате, в воздухе около МЧД образуется светящееся облако плазмы сферической формы, похожее на шаровую молнию. И действительно, такие объекты наблюдались. В начале статьи приведены несколько свидетельств таких наблюдений.

Притяжение микрочерной дыры массой 10^{13} кг превышает тяготение Земли на расстоянии до 8 м. Поэтому на расстоянии до нескольких десятков метров слабо закрепленные предметы придут в движение и могут даже подняться вверх. Появление силы, сравнимой по величине или даже превышающей притяжение Земли, направленной вбок или вверх, должно приводить к разрушению зданий, при постройке которых никогда не учитывается возможность такого рода воздействий.

Похожие события действительно происходят. Наиболее известное из них – внезапное разрушение 25 декабря 1967 года дома № 77 корп. 1 в Москве на улице Полины Осипенко (теперь Садовническая), в результате чего погибло 147 человек [10]. Официальная версия – взрыв бытового газа. Однако эта версия не может объяснить множество удивительных явлений, наблюдавшихся очевидцами этой катастрофы. Это, прежде всего, сам ход разрушения. По многочисленным свидетельствам, сначала три верхних этажа дома отделились от нижней конструкции, поднялись вверх, зависли в воздухе, и развалились только потом, рухнув вниз. Вот что говорили жители соседнего, второго корпуса дома № 77 по улице Полины Осипенко.

Соловьева И.Н.: «В это время я стирала. Вдруг вода из ванны поднялась и выплеснулась вместе с бельем. Меня подбросило и ударило о стену. Пол в ванной вспучился, в комнате упали телевизор, холодильник, комод. Сына ударило о дверь и выбросило в коридор... Часть соседнего корпуса оказалась разрушенной, некоторые блоки отбросило на окрестные улицы вместе с жильцами, люди висели на деревьях. Одну женщину вместе с балконом забросило на Садовое кольцо».

Борисенко А.П.: «Меня сбросило со стула, когда я смотрела телевизор. Сам телевизор подпрыгнул, будто его кто-то подбросил. Доски на полу выгнулись вверх, комод развернулся... Стекла в нашем доме вылетели даже с противоположной стороны... На улице я встретила мужчину, который шел и держался за голову. Сказал, что его выбросило вместе с кушеткой с пятого этажа. Некоторых жильцов отбросило очень далеко – до Краснохолмского моста...»

Олег Панихин: «Один из жильцов первого корпуса, упав возле моста, не получил никаких повреждений. Но затем скончался от сердечного приступа. Были зарегистрированы и другие случаи «мягкой посадки» жильцов, отброшенных на

значительные расстояния. Некоторых людей, проживавших на первом этаже, подняло к потолку».

Итак, разрушительное воздействие было направлено вверх, действовало сильно, но «мягко», охватывая большие пространства без тепловых эффектов, проявлялось даже в закрытых помещениях. Очевидно, что описанные свидетелями явления не могут быть вызваны действием ударной волны от взрыва газа. Неубедительна также и выдвинутая геофизиками версия, что разрушение произошло в результате локального сейсмического толчка [11]. А вот гравитационное притяжение пролетающей поблизости МЧД объясняет весь комплекс явлений.

События, подобные трагедии на улице Осипенко, происходили неоднократно [10]. Вот и недавно произошло трагическое событие, причиной которого, вполне возможно, является микрочерная дыра. 26 сентября 2011 г. в окрестностях Буэнос-Айреса произошел таинственный взрыв. Очевидцы сообщают, что его причиной стал «огненный шар», летевший с неба к земле. В Интернете есть видеоролик, на котором виден полет этого огненного шара и причиненные разрушения [14]. В результате инцидента один человек погиб, шестеро были ранены. Взрыв разрушил два жилых дома, деловой офис и несколько автомобилей. Отмечается, что воронки, а также следов воздействия огня или высокой температуры не обнаружено. Поэтому версии о взрыве газа или падении метеорита крайне сомнительны. Маловероятно также, что причиной взрыва могли быть остатки космического спутника UARS, так как он рухнул в Тихий океан неподалеку от северо-западного побережья США за два дня до этого события.

Возможно также, что именно с выходом из недр Земли МЧД связан ряд удивительных событий во время землетрясений. Во время Спитакского землетрясения, по рассказам очевидцев, в воздух поднимались и зависали пласты земли, дома, люди, автобусы и даже танк. В Казахстане в 1990 году при землетрясении тысячи тонн воды поднялись из Зайсанского озера [10,11].

Особый интерес представляет загадочное происшествие вблизи г. Сасово Рязанской области 12 апреля 1991 г. Там произошел странный взрыв с образованием кратера правильной формы с центральной горкой и разлетом выброшенного вещества на многие сотни метров, причем заметных термических эффектов не было. По выводам экспертов, это событие не было вызвано ни с химическим взрывом, ни с падением метеорита. В книге А.Ф. Черняева [13], лично исследовавшего место происшествия «по свежим следам», представлен обширный материал о Сасовском феномене. Характер многих разрушений свидетельствует о локальном воздействии сильного гравитационного поля. Например, изгиб столба линии электропередачи в сторону кратера. Ознакомившись с представленными фактами, нетрудно понять, что наилучшим образом всю их совокупность объясняет предположение о том, что это произошло в результате выхода из Земли МЧД.

Мы уже рассмотрели, каким образом, может проявлять себя микрочерная дыра, движущаяся в атмосфере. Если атмосфера находится в устойчивом состоянии, объект малозаметен и проявляет себя, в основном, воздействием гравитации на близко расположенные предметы. Если же движение черной дыры происходит в неустойчивой атмосфере, насыщенной влагой, при наличии воздушных потоков, явления могут быть значительно более масштабными. Потоки воздуха, по мере приближения к черной дыре, вследствие ее гравитационного притяжения резко увеличивают скорость и закручиваются, образуя вихрь; в быстродвижущемся воздухе происходит понижение температуры, конденсация накопленной в воздухе влаги, падает давление. Масштаб явления сильно возрастает за счет энергии,

накопленной в воздухе: возникает смерч. Это грозное явление до сих пор не имело удовлетворительного объяснения. Предположение о наличии в смерчах микрочерных дыр в качестве притягивающего центра делает это явление вполне понятным.

Если описанные явления действительно связаны с микроскопическими черными дырами, их наличие в Земле является важным геофизическим фактором.

Литература

1. Кренев Г.А. Свойства шаровой молнии по свидетельству очевидцев.
http://www.sinor.ru/~bukren4/nab_shmi.htm
2. Черепашук А.М. Поиски черных дыр. УФН. Т. 173. №4. 2003. С.345-384.
3. Трофименко А.П. Черные дыры в физике Земли. Минск: АРТИ-ФЕКС. 1997. 112 с.
4. Trofimenko A.P. Black holes in cosmic bodies. *Astrophys. Space Sci.* V.168. 1990. P. 277–292.
5. Greenstein G., Burns J.O. Small black holes: ionization tracks and range. *Amer. Journ. Phys.* V. 52. 1984. P. 531–534.
6. Пархомов А.Г. Малые черные дыры: взаимодействие с веществом и возможные эффекты, доступные наблюдению. В сб.: *Астрофизика и геофизика отонов*. Минск: АРТИ-ФЕКС. 1997. с. 71–82 .
7. Пархомов А.Г. О возможности фиксации малых черных дыр вблизи поверхности Земли. Тезисы докладов X российской гравитационной конференции. Владимир, 20–27 июня 1999. С. 274.
8. Пархомов А.Г. *Космос. Земля. Человек. Новые грани науки*. М.: Наука, 2009. 272 с.
9. Грушинский Н.П., *Сажина Н.Б.* Гравитационная разведка. М.: Недра. 1988. 220 с.
10. В. Словецкий. Раскрыта тайна взрыва в центре Москвы.
<http://www.mirnov.ru/arhiv/mn712/mn/26-1.html>
11. Барковский Е.В. Новейшая теория природы землетрясений как гравитрясений: теория и практика <http://www.rusphysics.ru/articles/199>
12. Григорьев А. И. Шаровая молния. Ярославль: ЯрГУ. 2006. 200 с.
13. Черняев А.Ф. Камни падают в небо. М.: Белые альвы. 1999. 224 с.
14. Взрыв в Аргентине http://ont.by/news/our_news/0070215

Об авторе: *Пархомов Александр Георгиевич*, к.ф.-м. н., проф. Международной славянской академии, руководитель лаборатории-кафедры «Ритмы и флуктуации» Института исследований природы времени www.chronos.msu.ru.